O RACYONALNEM PRZEPISYWANIU SZKIEŁ

W ANIZOMETROPII

(W NIERÓWNEJ REFRAKCYI ÓCZ).

NAPISAŁ

Doc. Dr. FRANCISZEK SROCZYŃSKI.

W KRAKOWIE,
DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.
1895.

Osobne odbicie z „Przeglądu Lekarskiego“ 1895. Nr. 18, 19 i 21.

O racyonalnem przepisywaniu szkieł w anizometropii (w nierównej refrakcyi ócz).

Podał

Doc. Dr. Franciszek Sroczyński.

Badając znaczną liczbę ócz poszczególnie pod względem refrakcyi, dostrzeżemy rychło, że zupełna zgoda w refrakcyi obu ócz bynajmniej nie jest regułą bez wyjątku, ale że często mniejsze lub większe zachodzą pod tym względem różnice. Stan taki nosi w optyce nazwę anizometropii. Stósownie do budowy każdego oka z osobna, odróżnić tu można 5 głównych przypadków:

1) wzrok miarowy z wzrokiem krótkim;
2) wzrok miarowy z wzrokiem nadmiarowym;
3) wzrok krótki z wzrokiem krótkim z różnicą w stopniu;
4) wzrok nadmiarowy z wzrokiem nadmiarowym z różnicą w stopniu;
5) wzrok nadmiarowy z wzrokiem krótkim.

Dopóki jedno z ócz ma budowę w przybliżeniu miarową, wada uchodzi często uwagi dotkniętych nią osób, w przypadkach jednak jak 3), 4) i 5), potrzeba okularów sprowadza ich do okulisty, który wadę wykrywa i staje nagle przed pytaniem, jak postąpić w doborze szkieł, czy dać szkła ściśle neutralizujące różnicę w refrakcyi i w ten

sposób obu oczom dać, o ile można, jak najlepszą bystrość wzroku, czy też, nie uwzględniając anizometropii, polecić szkła równe z uwzględnieniem oka o mniejszej wadzie refrakcyi a lepszej bystrości wzroku, jak tego chce panujący zwyczaj? Kwestya na pozór tak prosta nie doczekała się dotychczas jeszcze zadawalniającej odpowiedzi. Jedni, jak pewna część okulistów w Niemczech, postępują w myśl pierwszej zasady, inni, głównie ze szkoły wiedeńskiej, przestrzegają przed tem jak najusilniej, radząc pod groźbą przykrych zaburzeń nerwowych albo zrezygnować zupełnie z wyrównywania anizometropii szkłami, lub, co najwięcej, zadowolić się tylko częściowem jej zrównoważeniem. Podręczniki traktują całą sprawę po macoszemu, oświadczając się krótko na podstawie surowej empiryi za jedną lub drugą zasadą. Pierwszy Donders[1]) rozebrał rzecz nieco szczegółowiej. Odróżnia on tu w ogóle 2 przypadki: albo istnieje zdolność widzenia obuocznego, w takim razie korekcya większej różnicy refrakcyi jak 1—$1^1/_2$ dyoptryi jest niemożliwą, inaczej wystąpi przykry zawrót głowy, nie pozwalający noszenia okularów, albo też jedno z ócz nie bierze udziału w widzeniu obuocznem, wówczas dla zapobieżenia przytępieniu wzroku *(amblyopia ex anopsia)* nie tylko możliwem, ale wprost wskazanem jest wyrównanie różnicy refrakcyi. Michel[2]) staje w ogólności na stanowisku Dondersa, radząc tylko nizkie stopnie anizometropii wyrównywać odpowiedniemi szkłami, parę wierszy jednak niżej oświadcza z całym spokojem: *Im weiteren ist auch bei grosser Verschiedenheit der Refraction der Versuch zu machen, die corrigirenden Gläser tragen zu lassen. Die individuelle Anpassung ist eine verschiedene, auch ist eine Gewöhnung nach längerer Zeit zu beobachten.*

Na czem polega owo przyzwyczajenie i w jakich okolicznościach ono możliwe, o tem nie znajdujemy nigdzie wzmianki. Z nowszych autorów jedynie tylko u Greefa,

---

[1]) Donders: Die Anomalien der Refraction und Accommodation des Auges.

[2]) Michel: Lehrbuch der Augenheilkunde 1884. str. 39.

w pracy poświęconej zresztą innemu przedmiotowi [3]) znajduję okolicznościową wzmiankę, że przyzwyczajenie to w młodym wieku łatwiej występuje. Tłómaczenie jednak, jakie podaje dla określenia natury tego przyzwyczajenia, jest chyba tylko słownem omówieniem faktu, który miał być wytłómaczonym: ... *es ist allein die Gewohnheit bestimmend, ob sie (die Anisometropen) sich wohler fühlen, wenn sich das binoculare Sehen so gestaltet, dass zu dem scharfen Bilde bald des rechten, bald des linken Auges ein unscharfes Netzhautbild des anderen Auges hinzukommt, oder wenn beide perspectivische Netzhautbilder gleich scharf oder gleich unscharf sind.* Co do mnie, wyznać muszę, że widywałem tu i owdzie przypadki, gdzie anizometropi znosili neutralizujące szkła aż do 6 dyoptryj różnicy a były to istotnie przypadki, gdzie jak to Greef podaje, szkła z tą różnicą przepisano w młodym wieku. Nierównie jednak częściej zdarzało się przeciwnie, że osoby, którym z innej strony przepisano szkła ze znacznie mniejszą różnicą, zgłaszały się z usilną prośbą o zmianę, nie mogły bowiem mimo całej wytrwałości i dobrej woli używać szkieł podobnych. Że zresztą sami zwolennicy zupełnej korekcyi anizometropii nie tają zachodzących tu trudności, o tem świadczą słowa Greefa [4]), który sam o swoich anizometropach z neutralizującemi szkłami powiada: ... *manche kamen wieder mit der Angabe, dass die Brille nicht recht passen wolle.* Naturalnie dawano im odpowiedź, aby dalej się przyzwyczajali.

W każdym razie, przyznając nawet możliwość przyzwyczajenia w pewnych przypadkach, przyznać trzeba, że musi się ono rzadko zdarzać, skoro nieznaczna tylko liczba autorów oświadcza się za tym sposobem. Większość podaje zgodnie, że szkło z różnicą 1—$1^1/_2$ dyoptryj wywołują niezmiernie przykre uczucia, jak zawrot głowy, ból w oczach i w czole a nawet przemijające zaćmienie wzroku. Czasami

[3]) Greef: Zur Vergleichung der Accommodationsleistung beider Augen. Archiv für Augenheilkunde 1891.

[4]) l. c.

wspomniane objawy nerwowe przybrać mogą formę iście alarmującą. Jeden z moich pacyentów, człowiek w średnim wieku, silnie zbudowany i znakomicie odżywiony, w chwili, gdym przy próbach wzroku zostawił mu na chwilę szkła neutralizujące z różnicą 5 dyoptryj, zbladł nagle i zemdlał w moich oczach. Inna znowu chora, staruszka 70-letnia, już przy różnicy jednej dyoptryi w szkłach, wyraziła się charakterystycznie: że ją nudzi.

Przyczyną zjawisk tych wedle tłómaczenia Dondersa ma być różnica w wielkości obrazków na siatkówce wywołana różnicą w sile łamiącej obu szkieł korekcyjnych, jak wiadomo bowiem, szkła wypukłe powiększają, wklęsłe pomniejszają pozornie przedmioty. Powyżej pewnej granicy obrazki różnej wielkości nie mogą w akcie obuocznego widzenia spłynąć w jeden, występuje t. zw. konkurencya obrazków a z nią dwuwidzenie, które wystarcza do wywołania wspomnianych dolegliwości.

W sposób pokrewny w zasadzie, bo apelujący do różnicy kształtów obrazków, wywołanych przez szkła różne, stara się wytłómaczyć rzeczone objawy autor jednej z nowszych prac w tym przedmiocie, Dr. Friedenwald [5]) z Baltimore. Nawiązuje on do doświadczeń Lippincott'a, który wykazał, że szkło walcowate postawione przed jednem okiem, lub obustronnie przy osiach nierównoległych, wywołuje zjawiska obuocznej metamorfopsyi, których źródłem jest stereoskopowe połączenie dwóch obrazków o różnych kształtach, przez co wypadkowy obrazek przybiera kształt i położenie przekrzywione. Tłómacząc w ten sposób dolegliwości, jakie czasem występują przy korekcyi astygmatyzmu szkłami walcowatemi, uogólnia to tłómaczenie i na przypadki nieznoszenia różnych szkieł sferycznych w anizometropii za pomocą spekulacyi, której nie powstydziłby się żaden filozof średniowieczny. Ponieważ, jak powiada, to samo szkło walcowate,

---

[5]) Friedenwald: Ueber die durch corrigirende Gläser hervorgerufene binoculare Metamorphopsie. Archiv f. Augenheilkunde 1893.

jeźli ustawione pionowo, wywołuje łatwiej metamorfopsyę, niż przy osi poziomej, szkło zaś sferyczne uważać można optycznie za kombinacyę dwóch równych szkieł walcowatych z osiami prostopadle do siebie ułożonemi, przeto w szkłach sferycznych, neutralizujących anizometropię, działa różnica siły łamiącej, jak szkło cylindryczne o osi pionowej. Jest logika w tem rozumowaniu, ale widocznie w premisach musi coś kuleć, skoro rezultatem jest absurd, chcący w nas wmówić, że szkło sferyczne (nb. bez pochylenia) działa jak walcowate.

W rzędzie zarzutów skierowanych przeciw neutralizowaniu anizometropii spotyka się także i ten, że postępowaniu takiemu stoi na przeszkodzie żelazne prawo równej akomodacyi ócz. Szkła różne, wyrównywające różnicę refrakcyi, naruszają jakoby ten niezłomny związek, co jako przeciwne fizyologicznemu prawu, ma wywoływać przykre dolegliwości nerwowe. Że prawo takie równej akomodacyi istnieje, o tem dzisiaj mimo nielicznych głosów przeciwnych (Schneller, Wojnow, Werth, Fick) nikt chyba nie wątpi, odkąd Greeff[6]) w pracy swojej podał ścisłą naukowo metodę badania a tak prostą, że każdemu dostępną. Niepojętem jest tylko, w jaki sposób prawo to miałoby zostawać w sprzeczności ze szkłami wyrównywającemi anizometropię. Pierwszy lepszy przykład powinien pouczyć, że jeżeli w ogóle szkła zastósowane do różnicy refrakcyi mają jakąkolwiek racyę bytu, to tylko dlatego, że istnieje prawo równej akomodacyi. Gdyby bowiem jedno z ócz mogło niezależnie od drugiego akomodować, nie byłoby przedewszystkiem anizometropii. Przypuśćmy, że mamy przed sobą krótkowidza w stopniu 2 dyoptryj na lewem, 5 dyoptryj na prawem oku i że krótkowidz ten patrzy na punkt na 20 cm. odległy. Dopóki posługuje się on szkłami równemi o sile 2 dyoptryj, akomodacya jego ze względu na oko lewe wysilić się musi na

---

[6]) l. c.

5 dyoptryj ($\frac{100}{20}$) na mocy prawa równego impulsu w tej samej sile akomoduje oko prawe, co łącznie z pozostałą mu częścią krótkiego wzroku 3 dyoptryj uczyni 5 + 3 = 8 dyoptryj. Nastawienie więc oka tego będzie błędne, odpowiada to bowiem punktowi na $\frac{100}{8}$ = 12 cm. odległemu. Uzbrójmy teraz tę samą osobę w szkła odpowiadające ściśle różnicy refrakcyi, to wobec tego, że teraz oba oczy nastawione są w stanie spoczynku akomodacyi na odległość nieskończenie wielką, jasną jest rzeczą, że każdemu oku z osobna przypada przy jakiembądź nastawieniu równe zadanie do spełnienia, w obranym więc przykładzie przy odległości przedmiotu 20 cm. oba oczy mają zaakomodować w równej sile 5 dyoptryj. Do tego samego rezultatu *mutatis mutandis* dojdziemy, gdybyśmy za oko kierownicze w wspólnej akomodacyi przyjęli oko prawe. Rzecz więc przedstawia się jasno: prawo równej akomodacyi nie tylko nie staje na przeszkodzie wyrównywaniu anizometropii szkłami, ale chyba tylko popierać je może.

Większa część autorów potępiających w zasadzie korekcyę anizometropii a między nimi nawet autor tak poważny, jak Schmidt-Rimpler, powołuje się na trudności wynikające ze zmiany stósunków akomodacyi względnej, jaką wywołują szkła różnej siły łamiącej. Dla czytelników nieobytych należycie z temi pojęciami postaramy się znaczenie zarzutu tego wyjaśnić na przykładzie. Krótkowidz w stopniu 5 dyoptryj na prawem, 10 dyoptryj na lewem oku, przywykł choćby tylko na mocy oka prawego obywać się zupełnie bez akomodacyi aż do konwergencyi ócz na punkt na $\frac{100}{5}$ = 20 cm. odległy. Jeżeli mu damy szkła 5 dyoptryj obustronnie, to przy tej samej odległości punktu 20 cm. zniesie on szkła swoje zupełnie dobrze, teraz bowiem w grę może wejść oko prawe, które przy szkle 5 dyoptryj, mając jeszcze 5 dyoptryj Mp. może również dać zupełnie folgę akomodacyi. Przypuśćmy, że teraz patrzy on na ten sam punkt przy szkłach 5 dyoptryj na prawem, 10 dyoptryj na lewem oku, wówczas muszą wystąpić dolegliwości, będzie on mu-

siał bowiem akomodować teraz na 5 dyoptryj przy tym stopniu zbieżności, gdzie się dawniej zupełnie bez akomodacyi obchodził. Szkła neutralizujące zatem anizometropią dążą do przełamania tego naturalnego związku, jaki zachodzi między akomodacyą a zbieżnością osi widzenia.

Na to w cytowanej już powyżej pracy odpowiedział zupełnie słusznie Greeff, że zarzut ten tyczyć się może tylko zupełnego wyrównywania wysokich stopni niemiarowości w ogóle „a jest to zgoła co innego, czy rozchodzi się o zrównanie różnicy refrakcyi obu ócz, czy też także o zneutralizowanie wysokich stopni niemiarowości. W ostatnim razie trzymać się należy zasad, które w ogóle obowiązują w przepisywaniu szkieł w wysokich stopniach krótkiego lub nadmiarowego wzroku“. Zresztą i sam Schmidt-Rimpler musiał odstąpić już od wspomnianego zapatrywania, skoro go w nowszych wydaniach swej książki nie powtórzył.

Z tej więc strony zwolennicy korekcyi anizometropii skrupułu robić sobie nie potrzebują.

Nierównie ciężej ważą na szali zarzuty zrobione przez Dondersa. Jeżeli różnica w wielkości obrazków pod wpływem różnych szkieł jest rzeczywiście przyczyną wymienionych zaburzeń nerwowych, musielibyśmy raz na zawsze zrzec się myśli wyrównywania obchodzącej nas wady wzrokowej, jeżeli nie chcemy zdać się na łaskę i niełaskę nieznanej siły przyzwyczajenia. Nie możemy bowiem wpłynąć na wielkość obrazków, nie zmieniając zarazem siły łamiącej odpowiednich szkieł. Wprawdzie Donders w przypisku odpowiedniego rozdziału w dziele swem o zboczeniach refrakcyi i akomodacyi rzuca nawiasowo myśl, że możnaby wpłynąć na zrównanie obrazków przez stósowną kombinacyę szkieł silnie peryskopijnych (menisków), zwróconych ku jednemu oku płaszczyzną wklęsłą, ku drugiemu wypukłą, sam jednak przyznaje, że byłaby to zbyt delikatna metoda, aby mogła kiedykolwiek znaleść zastósowanie w praktyce. My zaś dodamy, że gdyby w ogóle do tego kiedy przyszło, to skutek niewątpliwie rozminął by się z celem, dziś bowiem

po pracy Dimmera [7]), poświęconej działaniu szkieł o różnej krzywiźnie obu płaszczyzn, wiemy, że ze względu na siłę łamiącą silniejszego meniska nie jest rzeczą obojętną, czy szkło takie wklęsłą czy wypukłą powierzchnią zwrócone jest ku oku. W rezultacie o tyle zyskalibyśmy na zrównaniu obrazków, ilebyśmy stracili lub przesadzili w sile łamiącej szkieł tak, że korekcya anizometropii stałaby się po prostu złudną.

Na tej więc drodze nie można się spodziewać rozwiązania zadania. A jednak myśl uzyskania idealnej korekcyi anizometropii tak jest sama w sobie ponętną, że umysły okulistów nie tak łatwo pogodzą się z zrezygnowanem *non possumus* Dondersa i niezależnie od wszelkich teoryj dążyć będą do rozwiązania zagadki.

Teorya Dondersa nigdy mnie zupełnie nie zadowolała. Jeżeli przyczyną zaburzeń nerwowych po zneutralizowaniu anizometropii szkłami ma być różnica wielkości obrazków na siatkówce, to dlaczegoż nie wywołuje ich różnica wielkości obrazków zależna już od samej różnicy refrakcyi. Wszakże wady refrakcyi w przeważnej części polegają na nieprawidłowej długości osi ocznej, co znowu wpływa na odległość punktu węzłowego od siatkówki a tem samem na wielkość obrazków. Jeżeli powie kto na to, że w przypadkach tych skutkiem trwania wady od urodzenia lub od wczesnych lat życia, wytworzyły się zwolna odrębne stósunki w korespondujących ze sobą miejscach siatkówki (tak zw. punkty identyczne), to i tak pozostanie jeszcze niezrozumiałem, dlaczego owych przykrych sensacyj nie doznają osoby z anizometropią wytworzoną nagle i w stopniu tak wysokim, jak to bywa n. p. po jednostronnej operacyi katarakty.

Będąc sam anizometropem (Pr. o: Mp.=4 dyoptr. L. o: Mp.=2 D.) oddawna zajmowałem się tą kwestyą i chcąc sobie wyrobić sąd niezależnie od wszelkich teoryj, przedsięwziąłem sze-

---

[7]) Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde. 1891. April.

reg obserwacyj na sobie samym, które wreszcie doprowadziły mnie, jak sądzę, do stanowczego załatwienia sprawy. Badania przeprowadziłem przeważnie na sobie samym, przez co kontrola i analiza zjawisk mogła być dokładniejszą niż przy niepewnych, a nieokreślonych, podaniach chorych. Późniejsze badania i na innych osobach potwierdziły w zupełności wyniki uzyskane na mnie samym.

Rozpocząłem naturalnie od obserwacyi zjawisk, występujących po uzbrojeniu się w szkła neutralizujące anizometropię. Pierwsze wrażenie jest istotnie bardzo zachęcające: nigdy niebywała ostrość i wyrazistość konturów spostrzegaganych przedmiotów, litery na tablicy Snellena wydają się jakby świeżo poczernione. Rychło jednak radość zmienia się w rozczarowanie. Za najmniejszym ruchem głowy lub oczu, przedmioty usuwają się niejako przed oczyma, zdaje się, że powała chwieje się, podłoga zapada. Po chwili zamiast oczekiwanego przyzwyczajenia, występuje zupełna dezoryentacya, zmienia się sąd o odległości i położeniu przedmiotów, występuje przykry zawrót i ból głowy, jak po długiem wirowaniu, wreszcie oczy poczynają łzawić, ręka chwyta mimowoli za szkła, aby ich się pozbyć. Przykre objawy nie znikają jednak wnet po zdjęciu okularów. Dezoryentacya trwa dalej, nadto mgła jakaś zasłania wzrok, co znika dopiero po zasłonięciu jednego oka. Natomiast ze zdziwieniem spostrzegłem, że przy czytaniu, mimo tej samej różnicy szkieł (2 dyoptryj), objawów powyższych nie było.

Aby uprościć doświadczenie i ułatwić sobie analizę zjawisk, robiłem dalsze spostrzeżenia w zaciemnionym pokoju, gdzie przedmiotem był płomień świecy. Wziąwszy teraz przed jedno oko szkło barwne, przekonałem się przedewszystkiem, że szkła wyrównywające różnicę refrakcyi moich ócz, wywołują zawsze dwuwidzenie, ile razy linia widzenia zbaczała ponad lub popod oś szkieł. Obrazek oka ze szkłem silniejszem (—4 dyoptryj) leżał wyżej, gdym patrzył przez dolną część szkła, niżej, gdym patrzył powyżej osi szkieł. Natomiast nawet przy największych ekskursyach ócz na boki

dwuwidzenia w kierunku poziomym zauważyć nie mogłem. Teraz już nie ulegało dla mnie wątpliwości, że różnica w wielkości obrazków nie ma na rzeczone zjawiska najmniejszego wpływu, że czynnikiem istotnym jest po prostu to, że różnica w sile łamiącej szkieł działa jako pryzmat. W ten sposób tłómaczy się zupełnie naturalnie, dlaczego dwuwidzenie występuje tylko przy odśrodkowem patrzeniu przez szkła, jak niemniej jasnem się staje zmienne położenie obrazków zdwojonych wedle tego, czy oś widzenia przechodzi przez górną czy dolną połowę szkieł. Dziwnem tylko w pierwszej chwili mogłoby się wydawać, dlaczego działanie to pryzmatyczne szkła uwidaczniało się tylko w kierunku pionowym, w poziomym zaś nie.

I to zjawisko znajduje swe ścisłe uzasadnienie w fizyologicznem działaniu pryzmatu na oczy. W gruncie rzeczy działanie fizyczne pryzmatu równe jest co do siły bez względu na kierunek, różnym jednak jest skutek fizyologiczny, zależy on bowiem od względnej siły danego mięśnia ocznego, który ma przezwyciężyć jego działanie a raczej od zdolności wyemancypowania się z pod prawidła ruchów sprzężonych. Fizyologia poucza, że pod tym względem największą zdolnością odznaczają się mięśnie proste wewnętrzne, wnet po nich idą mięśnie proste zewnętrzne, najsłabiej w tej mierze przedstawiają się mięśnie dźwigacze ku górze i ku dołowi. Badając własne oczy pod tym względem znalazłem następujące wartości w stopniach pryzmatu, który oczy moje jeszcze przezwyciężają:

m. rectus internus	pryzmat	25^0
m. rectus externus	„	12^0
m. rectus inferior	„	4^0
m. rectus superior	„	1^0

Prawo to tłómaczy ze ścisłością doświadczenia fizyologicznego, dlaczego dwuwidzenie w wspomnianem doświadczeniu występowało tylko w kierunku pionowym, w tem także leży klucz do zrozumienia okoliczności, że oczy moje, które nie znosiły korekcyi anizometropii w zwykłych stósun-

kach, przy czytaniu, gdzie rozchodzi się o najwydatniejsze ruchy ócz w kierunku poziomym, czuły się względnie swobodne. Nie dość na tem, cała grupa faktów pokrewnych a dawniej zagadkowych, staje się nagle jasną i zrozumiałą. Zdawna wiedzieli o tem okuliści, jak niejednostajnie oddziaływują pacyenci na szkła walcowate z różnicą co do siły łamiącej na obu oczach nawet wtedy, gdy osie szkieł przebiegają ściśle równolegle. Jedni w pierwszej chwili zaraz zachwyceni są swojemi szkłami, gdy inni przy tej samej różnicy szkieł i ścisłości oznaczenia nie mogą nawyknąć do swych okularów. Odkąd na te stósunki zacząłem baczniejszą zwracać uwagę, przekonałem się, że zgodnie z powyższem prawem ci tylko nie znoszą różnej siły cylindrów o osiach równoległych, u których osie szkieł z natury astygmatyzmu musiały leżeć poziomo, w tych okolicznościach bowiem działanie optyczne a więc i pryzmatyczne szkieł zwraca się wyłącznie przeciw najmniej podolnym mięśniom (dźwigacze górne i dolne); na odwrót zaś znajdziemy, że tam, gdzie osie różnych co do siły cylindrów przebiegają pionowo, gdzie zatem wchodzą w grę mięśnie proste wewnętrzne i zewnętrzne, korekcya anizometropii nie sprawia najmniejszych dolegliwości.

Sądzę, że przytoczony szereg doświadczeń i okoliczności uprawnia mnie najzupełniej do wypowiedzenia twierdzenia, że przyczyną nieznoszenia szkieł o większej różnicy łamliwości nie tkwi w różnej wielkości obrazkach, ale w działaniu pryzmatycznem różnicy szkieł, któremu już fizyologicznie niektóre mięśnie oczne podołać nie są w stanie.

Jeżeli wniosek ten jest słuszny, powinien on wytrzymać próbę *experimenti crucis.* Znieśmy nadmiar działania pryzmatycznego soczewki silniejszej zapomocą odpowiedniego pryzmatu, choćby tylko w tym odcinku szkła, który działa na najmniej podolny mięsień oczny (z reguły dzwigacz górny), jeżeli to jest soczewka wklęsła zapomocą pryzmatu zwróconego kątem łamiącym ku dołowi, aby zneutralizować dolną połowę szkła i ułożmy teraz szkła tak, by chory patrzał tylko przez te połowy, wówczas powinny ustąpić objawy

przykre, jak dwuwidzenie, zawrót głowy i dezoryentacya. Urządziłem doświadczenie w ten sposób i przekonałem się, że tak jest istotnie. Od pierwszej zaraz chwili, ale i na później, nie doznawałem najmniejszych przykrych objawów, powracały one dopiero wtedy, gdym umyślnie patrzał przez górne połowy szkieł, gdzie naturalnie użyty pryzmat zwiększał działanie pryzmatyczne. W mojem doświadczeniu wystarczał do tego już bardzo słaby pryzmat 1^0, co odpowiadało 2 dyoptryom różnicy.

Tak więc idąc najrozmaitszemi drogami dochodzimy ciągle do jednego wyniku, że przyczyna nieznoszenia szkieł różnych tkwi tylko w działaniu pryzmatycznem optycznej różnicy; ponieważ zaś działanie to pozostaje w ścisłym związku z podolnością mięśni ruchowych gałki, przeto cała sprawa korekcyi anizometropii schodzi do kwestyi podolności mięśni ocznych. Podolność ta nie u wszystkich osób jest jednaką, zależy ona przedewszystkiem od wrodzonego stanu unerwienia, być może i od siły względnej mięśni a także od wieku i od ćwiczenia. U osób młodych znajdywałem w ogóle wyższe wartości dla pryzmatów, które oczy jeszcze przezwyciężają, w kilku przypadkach przezwyciężali badani jeszcze pryzmat 5^0 kątem łamiącym zwrócony ku górze. Z wiekiem zdolność ta maleje tak, że już w średnim wieku wiele osób nawet pryzmatu 1^0 ku górze znieść bez dwuwidzenia nie może. Ćwiczeniem można do pewnego stopnia rozszerzyć granice podolności, ale tylko do pewnej indywidualnie stałej granicy, zależnej od specyalnych stósunków unerwienia pewnych grup mięśni ocznych.

Dla sprawy korekcyi anizometropii zachowanie się to jest decydującem. Znając granice podolności w danym przypadku, nie będziemy już odtąd zmuszeni postępywać na oślep, zawierzać ślepo nieznanej sile przyzwyczajenia lub naodwrót odmawiać z zasady szkieł wyrównywujących wadę: badanie poprzednie pryzmatami pozwoli nam z góry określić, czy dane indywiduum zniesie pewną różnicę szkieł, lub nie. Trzebaby tylko znać wartość pryzmatyczną danej jednostki

siły łamiącej szkła. Z doświadczeń moich wynika, że dwom dyoptryom soczewki wklęsłej lub wypukłej odpowiada pryzmat 1°. Kto więc w kierunku najmniej podolnego mięśnia znosi najwyżej tylko pryzmat 1°, ten już przy różnicy dwóch dyoptryj szkieł wyczerpałby cały zapas energii odpowiednich mięśni, szkieł więc takich znosić nie byłby w stanie. Na odwrót tam, gdzie badanie wykaże szersze granic podolności ponad wartość pryzmatyczną różnicy szkieł, tam można być pewnym, że szkła odpowiednie będą dobrze znoszone. Postępując od $^1/_2$ roku wedle tych zasad nie znalazłem przypadku, gdzieby mię ta wskazówka w rachubie mojej zawiodła. W ten sposób mogłem w kilku przypadkach wyrównać różnicę refrakcyi aż do 6 dyoptryj bez wywołania najmniejszych dolegliwości.

Dla przypadków z niską podolnością mięśni ocznych w stósunku do różnicy szkieł neutralizujących należy pójść inną drogą. Ponieważ osoby takie nie znoszą już słabych pryzmatów, należałoby im działanie pryzmatyczne szkła silniejszego zmniejszyć do granicy dla nich dostępnej. W praktyce należałoby polecić optykowi soczewkę skombinowaną z odpowiednim pryzmatem wykroić z większego szkła tak, aby do widzenia zużytkowaną być mogła tylko część szkła zneutralizowana. W ten sposób możnaby niezawodnie równoważyć nawet wyższe stopnie anizometropii, uwzględniając, że tam, gdzieby pryzmat neutralizujący musiał być dość silny, możnaby nie zwiększając zbytnio grubości szkła, rozdzielić go w równej połowie na obie soczewki, zmniejszając działanie pryzmatyczne soczewki silniejszej a zwiększając je w szkle słabszem. Najwyższe stopnie anizometropii, nabyte n. p. po jednostronnej operacyi zaćmy, niewątpliwie nie nadają się do tego sposobu, już choćby ze względu na to, że sama soczewka korekcyjna przedstawia tu już pokaźną grubość, która zwiększyłaby się nadto jeszcze o grubość pryzmatu.

Streszczając wynik swych dochodzeń, możemy powiedzieć:

1) Przyczyną nieznoszenia szkieł neutralizujących różnicę refrakcyi, nie jest ani różnica w wielkości obrazków, ani zmiana stosunków akomodacyi, ale jedynie działanie pryzmatyczne szkła silniejszego.

2) Ponieważ zdolność przezwyciężania pryzmatu indywidualnie jest różna, przeto w korekcyi anizometropii należy również indywidualizować. Rozstrzyga tu poprzednie badanie podolności mięśniowej zapomocą pryzmatów, przyczem pamiętać należy, że tylko tam znaczniejsza różnica w sile łamiącej szkieł będzie znoszoną bezkarnie, gdzie granice podolności nawet w kierunku mięśni pr. górnych i dolnych przewyższać będą działanie pryzmatyczne różnicy szkieł.

3) W przypadkach anizometropii z astygmatyzmem, gdzie osie szkieł walcowatych stoją pionowo, można być z góry pewnym, że szkła będą znoszone bez żadnych niedogodności.

4) Tam wreszcie, gdzie badanie wykazuje niskie granice podolności mięśniowej, można się pokusić o neutralizowanie różnicy refrakcyi przez przepisanie szkieł z wyrównanem częściowo działaniem pryzmatycznem.